

DIKTAT INSPEKSI SEIFGARD

**PELATIHAN PENGURUS DAN PENGAWAS
INVENTORI BAHAN NUKLIR**



Direktorat Pengembangan Kompetensi
dan
Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran

**BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL
2023**

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II INSPEKSI SEIFGARD	3
A. Persiapan Inspeksi	4
B. Pelaksanaan PIT dan PIV	6
C. Penutupan Neraca Bahan Nuklir	7
D. Pelaporan Bahan Nuklir.....	8
DAFTAR PUSTAKA	9

BAB I

PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara yang telah menandatangani *Nuclear Non-Proliferation Treaty* (NPT). Berkenaan dengan hal tersebut maka NPT telah mengikat secara hukum dan Indonesia wajib mentaatinya. Esensi dari NPT adalah agar negara peserta bertanggungjawab atas proteksi bahan nuklir sehingga tidak disalahgunakan untuk maksud di luar yang telah diatur dalam NPT yaitu nuklir untuk maksud damai.

Salah satu implementasi dari pelaksanaan NPT adalah melaksanakan seifgard bahan nuklir. Seifgard bahan nuklir yang dalam arti sempit diterjemahkan dalam pelaksanaan sistem pertanggungjawaban dan pengendalian bahan nuklir (SPPBN) atau akuntansi bahan nuklir. Arti yang lebih luas tentang pengertian seifgard tidak hanya terbatas pada akuntansi bahan nuklir saja tetapi juga terhadap sistem pengamanan atau proteksi fisik untuk mencegah pencurian, sabotase dan lainnya. Dalam hal pengelolaan fasilitas nuklir, masalah pengamanan bahan nuklir mempunyai aspek yang sangat luas dan sangat strategis sebagai landasan pengembangan teknologi nuklir dimanapun, baik dari aspek teknologi maupun aspek politis. Disisi lain pengamanan dan pertanggungjawaban bahan nuklir mempunyai kaitan yang cukup erat baik secara langsung maupun tidak langsung dengan keselamatan bahan nuklir.

Pelaksanaan seifgard yang baik adalah yang tepat, cepat, akurat dan tepat waktu terkait dengan pelaporan dan pengamanan secara fisik. Hal ini merupakan salah satu tolok ukur keberhasilan dalam pemenuhan kewajiban sebagai anggota NPT. Pengamanan yang memenuhi standar internasional akan sangat membantu dalam pengawasan bahan nuklir khususnya dalam pencurian atau pemindahan untuk maksud lain dari kesepakatan.

Sebagai perwujudan seifgard yang dilaksanakan oleh Bapeten dan IAEA ke negara anggota adalah bahwa:

- Negara harus menyusun, menetapkan, dan menyelenggarakan sistem akuntansi dan mengendalikan semua bahan nuklir untuk kepentingan damai.
- Negara wajib memberi informasi berkaitan dengan bahan nuklir yang masuk di dalam sistem seifgard termasuk ciri fasilitas nuklirnya.

- Untuk melakukan verifikasi kebenaran laporan yang diberikan oleh negara, Bapeten dan IAEA berhak melaksanakan inspeksi ke fasilitas.
- Sistem akuntansi dan pengendalian didasarkan atas struktur *Material Balance Area (MBA)* yaitu suatu area/daerah dimana penerimaan dan penggunaan bahan nuklir dibuat neracanya.

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti materi ini, peserta dapat menjelaskan inspeksi seifgard baik yang dilakukan oleh inspektur dari BAPETEN maupun inspektur dari IAEA.

Indikator Keberhasilan

Setelah mengikuti pembelajaran materi ini, peserta mampu:

- Mengetahui proses persiapan inspeksi seifgard di fasilitas nuklir.
- Mengetahui pelaksanaan PIT dan PIV di fasilitas nuklir oleh inspektur.
- Mengetahui penutupan neraca bahan nuklir setelah verifikasi bahan nuklir.
- Mengetahui proses pelaporan PPBN dengan benar.

BAB II

INSPEKSI SEIFGARD

Program inspeksi seifgard merupakan kegiatan yang mengindikasikan bahwa fasilitas telah mampu menjamin terpenuhinya persyaratan dan kriteria dalam hal pengelolaan bahan nuklir. Inspeksi seifgard dilakukan oleh Inspektur Bapeten dan/atau IAEA. Inspeksi tersebut dapat dilakukan secara berkala atau sewaktu-waktu. Inspeksi yang dilakukan oleh inspektur IAEA harus ditemani oleh inspektur dari Bapeten. Demikian pula pada saat pelaksanaan inspeksi seifgard baik oleh inspektur Bapeten maupun IAEA di fasilitas, pengawas harus ikut hadir dan menemani.

Inspeksi Bapeten dan IAEA mempunyai lingkup yang berbeda. Ruang lingkup inspeksi Bapeten di MBA meliputi verifikasi terhadap:

1. informasi desain dan prosedur tentang pemanfaatan bahan nuklir,
2. rekaman pembukuan dan operasi,
3. inventori bahan nuklir secara kualitatif dan kuantitatif, dan
4. metode pengukuran yang dipakai.

Verifikasi inventori bahan nuklir terdiri dari 2 macam, yaitu *Physical Inventory Verification* (PIV) dan *Interim Inventory Verification* (IIV). *Physical Inventory Verification*, dilakukan bersamaan dengan periode tutup buku bahan nuklir dan PIT (*Physical Inventory Taking*) dengan selang waktu antara 11 (sebelas) bulan sampai dengan 13 (tiga belas) bulan. *Interim Inventory Verification* merupakan verifikasi yang dilakukan tidak bersamaan dengan periode tutup buku bahan nuklir, tetapi dilakukan dalam waktu yang tidak tentu.

Ruang lingkup inspeksi IAEA meliputi verifikasi terhadap:

1. pelaksanaan pertanggungjawaban dan pengendalian bahan nuklir,
2. pemeriksaan pengungkung dan alat pengamat IAEA yang terpasang di MBA,
3. Daftar Informasi Desain (DID), dan
4. pencuplikan lingkungan.

Inspeksi IAEA antara dapat berupa verifikasi informasi desain, inspeksi rutin, dan *ad hoc*.

Kegiatan verifikasi bahan nuklir ini berbeda untuk setiap fasilitas, karena menyangkut beberapa faktor antara lain jumlah dan kualitas bahan nuklir,

keberadaan bahan nuklir, cara memasuki ke suatu fasilitas, keberadaan alat yang digunakan, dan faktor lainnya.

2.1. Persiapan Inspeksi

Persiapan implementasi seifgard pada fasilitas nuklir, diawali dengan melengkapi informasi fasilitas yang akan dibangun/digunakan. Informasi ini menguraikan secara detail tentang lokasi, kepemilikan, operator, jadwal pembangunan, dari mulai pembangunan sampai operasi dan nama penanggung jawab, dan diskripsi rinci mengenai fasilitas. Selanjutnya penjelasan rinci tentang bahan nuklir yang tersimpan, termasuk informasi tentang proses pengayaan, jumlah, komposisi kimia, dan dilengkapi dengan gambar-gambarnya (denah) serta alur bahan bakar. Seluruh informasi tersebut diuraikan dalam dokumen yang disebut Daftar informasi Desain (DID) atau *Design Information Questionnaire*(DIQ).

Berdasarkan informasi di atas dan ditambah dengan sistem operasi dan sistem akuntansi bahan nuklir, IAEA menentukan bentuk persyaratan inspeksi, akuntansi dan laporan tentang fasilitas nuklirnya. Kesepakatan ini dituangkan dalam lampiran fasilitas atau *facility attachment* (FA) yang berisi aturan atau prosedur yang harus dilakukan oleh kedua belah pihak untuk mempertanggungjawabkan bahan nuklir yang telah diinformasikan oleh fasilitas dalam DID. Apabila lampiran fasilitas telah disepakati oleh Bapeten maupun IAEA, maka pernyataan teknis tentang implementasi seifgard dapat ditentukan dan wajib dipatuhi oleh negara maupun fasilitas. Setelah segala persyaratan SPPBN terpenuhi, maka IAEA akan mengadakan verifikasi inventori awal bahan nuklir di MBA. Hasil verifikasi tersebut digunakan sebagai dasar permulaan akuntansi bahan nuklir di tingkat fasilitas.

Selama operasi, fasilitas wajib melaporkan secara periode ke IAEA melalui Bapeten berkenaan dengan status akuntansi bahan nuklirnya dengan menggunakan dokumen laporan ICR, PIL, dan MBR. Selama inspeksi, dokumen-dokumen yang berkaitan dengan pembukuan bahan nuklir akan diverifikasi. Oleh karena itu, dokumen yang perlu disiapkan, antara lain:

1. Dokumen Pembukuan:

- Buku Besar atau *General ledger* (GL) adalah catatan *resume* semua perubahan setiap jenis/kategori inventori bahan nuklir dalam suatu MBA.

- Buku Pelengkap atau *Subsidiary ledger* (SL) adalah catatan perubahan inventori setiap jenis/kategori bahan nuklir di setiap KMP dalam suatu MBA.

2. Dokumen Dukung (Rekaman):

- Dokumen Pemindahan Internal atau *Internal material transfer* (IMT) adalah dokumen yang mencatat adanya transfer bahan nuklir masuk atau keluar KMP dalam satu MBA.
- Dokumen Perubahan Inventori – Pemindahan Bahan Nuklir atau ICD – *material transfer* (ICD – MT) adalah dokumen yang mencatat adanya transfer bahan nuklir keluar atau masuk MBA.
- Jurnal pemindahan Bahan Nuklir adalah catatan atau rekaman yang berisi perpindahan bahan nuklir baik dengan dasar IMT maupun ICD selama kurun waktu pelaporan.
- Dokumen Perubahan Inventori – Kehilangan atau Produksi Nuklir atau ICD – *Nuclear loss or Production* (ICD LN-NP) adalah dokumen yang mencatat jumlah unsur dan isotop bahan nuklir yang habis terpakai atau dihasilkan melalui reaksi inti di dalam reaktor.
- Kartu Riwayat Iradiasi Bahan Bakar atau *Fuel Assembly History Card* adalah dokumen yang memuat keterangan riwayat iradiasi perangkat bahan nuklir, perangkat kendali atau bahan nuklir lainnya di dalam reaktor.
- Daftar item bahan nuklir atau *physical inventory item list* (PIIL) merupakan dokumen yang memuat daftar item bahan nuklir yang disertai dengan tag number yang ditangani di MBA sebagai rekaman kegiatan PIT.
- Catatan atau rekaman operasi untuk mencatat hasil operasi suatu sistem dan prosedur di fasilitas yang memuat data yang berhubungan dengan pertanggungjawaban dan pengendalian bahan nuklir, seperti catatan atau rekaman pengukuran, termasuk data ketidakpastian hasil pengukuran, kalibrasi alat, dsb.
- Uraian kegiatan yang dilakukan untuk menentukan besaran dan penyebab setiap kecelakaan dan atau kehilangan tak terukur dari bahan nuklir yang terjadi.

3. Dokumen Laporan

- *Inventory Change Report* (ICR) adalah laporan semua perubahan inventori bahan nuklir yang terjadi dalam suatu MBA dalam periode 1 bulan.

- *Physical Inventory Listing* (PIL) adalah laporan jumlah inventaris seluruh bahan nuklir yang ditangani dalam satu daerah neraca bahan (MBA) dalam 1 periode pelaporan.
- *Material Balance Report* (MBR) adalah laporan neraca bahan nuklir yang berisi jumlah awal bahan nuklir, perubahan inventori buku, perbedaan pengiriman dan penerimaan, inventori akhir yang dibulatkan, dan inventori fisik akhir).

4. DID dan Protokol Tambahan.

5. Peta atau *map* (bahan nuklir dan/atau tata letak gedung/ruang).

6. Prosedur terkait SPPBN.

2.2. Pelaksanaan PIT dan PIV

Persiapan dalam menghadapi verifikasi selain menyusun dokumen adalah merekam semua fisik bahan nuklir dan memastikan sesuai dengan dokumen. Proses perekaman semua inventori bahan nuklir di dalam MBA atau LOF disebut Pelaksanaan Inventori Fisik atau *Physical Inventory Taking* (PIT). Pelaksanaan PIT dilakukan sebelum verifikasi dan biasanya dilakukan bersama dengan BAPETEN.

Verifikasi Inventori Fisik atau *Physical Inventory Verification* (PIV) adalah kegiatan yang diselenggarakan untuk melakukan verifikasi rekaman inventori bahan nuklir pada saat tertentu di dalam MBA. Verifikasi dilakukan oleh BAPETEN dan/atau IAEA. Hari pertama PIV diawali dengan pertemuan antara perwakilan tim SPPBN MBA (pengurus dan pengawas inventori bahan nuklir serta pemegang izin) dan Inspektur BAPETEN dan/atau IAEA untuk menginformasikan rencana lingkup inspeksi dan jadwal kegiatan inspeksi. Lingkup inspeksi BAPETEN di MBA meliputi verifikasi informasi desain dan prosedur tentang pemanfaatan bahan nuklir, rekaman pembukuan dan operasi, inventori bahan nuklir secara kuantitatif dan kualitatif, dan metode pengukuran yang dipakai. BAPETEN juga melakukan konfirmasi tindak lanjut laporan hasil inspeksi (LHI) sebelumnya. Verifikasi yang dilakukan IAEA mempunyai lingkup yang berbeda, yaitu meliputi pelaksanaan pertanggungjawaban dan pengendalian bahan nuklir, pemeriksaan pengungkung dan alat pengamat IAEA yang terpasang di MBA, pemeriksaan DID, dan pencuplikan lingkungan.

Inspeksi oleh BAPETEN secara teknis dimulai dari pengujian catatan akuntansi inventori bahan nuklir berupa data identifikasi, data *batch*, dan sumber

data untuk suatu MBA. Hal ini dilakukan untuk melakukan pengecekan bahwa data yang terdapat dalam data dukung diuraikan secara benar dalam *ledger*. Setelah seluruh catatan dan laporan bahan nuklir selesai diperiksa, inspektur kemudian melakukan verifikasi bahan nuklir yang ada di fasilitas. Untuk mempermudah verifikasi, maka dibuat daftar item dan denah/*map* bahan nuklir. Inspektur juga melakukan verifikasi fisik bahan nuklir secara acak (*sampling*) dengan metode kuantitatif maupun kualitatif dan dengan membawa peralatan sendiri maupun peralatan yang tersedia di fasilitas. Jumlah bahan nuklir diverifikasi untuk memastikan bahwa catatan yang dibuat oleh pengurus bahan nuklir sesuai dengan kenyataan yang terdapat di lapangan.

2.3. Penutupan Neraca Bahan Nuklir

Pada akhir inspeksi dilakukan pertemuan untuk membuat kesimpulan bersama terkait hasil PIV (pengecekan dokumen dan verifikasi fisik bahan nuklir). Apabila selama melaksanakan verifikasi, Bapeten atau IAEA menemukan adanya ketidaksesuaian antara inventori fisik dengan inventori buku, maka BAPETEN atau IAEA akan meminta pihak fasilitas untuk menjelaskannya. Pelaksanaan PIT dan PIV akan diakhiri dengan penutupan neraca bahan nuklir. Hasil dari neraca bahan nuklir dapat memberikan kesimpulan bahwa suatu negara/fasilitas nuklir sudah atau belum melaksanakan sistem Akuntansi Bahan Nuklir dengan benar dan tidak menyalahgunakan bahan nuklirnya untuk tujuan yang melanggar hukum.

Neraca bahan nuklir disusun pada laporan yang didasarkan pada perbandingan inventori fisik dan dokumen akuntansi bahan nuklir. Semua komponen neraca bahan nuklir harus didukung dengan data pengukuran yang dapat dipertanggungjawabkan sehingga dapat terlihat apakah terdapat kehilangan sejumlah bahan nuklir atau terdapat bahan nuklir yang tidak dapat dipertanggungjawabkan atau *Material Unaccounted For* (MUF). Bahan nuklir tersebut merupakan selisih antara inventori bahan nuklir pada buku besar (*general ledger*) dan hasil pelaksanaan inventori fisik (PIT). Persamaan sederhana yang biasa digunakan dalam penutupan neraca bahan nuklir adalah :

$$\text{MUF} = \text{PB} + \text{X} - \text{Y} - \text{PE}$$

dimana,

MUF : *Material Unaccounted For* (bahan yang tidak dapat dipertanggung jawabkan)

PB : *Begining of Physical Inventory* (kondisi awal inventori fisik)

X : Penerimaan

Y : Pengeluaran/ penggunaan

PE : *Ending of Physical Inventory* (kondisi akhir inventori fisik)

2.4. Pelaporan Bahan Nuklir

Setelah kegiatan verifikasi inventori fisik ditutup, selanjutnya fasilitas mengirim laporan Pertanggungjawaban dan Pengendalian Bahan Nuklir ke IAEA melalui BAPETEN. Laporan yang harus dikirim, yaitu PIL dan MBR. Periode pelaporan pada MBR yaitu dimulai pada hari setelah PIV sebelumnya hingga pada PIV saat ini. Laporan PIL dan MBR dikirimkan ke BAPETEN paling lambat 7 hari setelah pelaksanaan PIV.

DAFTAR PUSTAKA

1. Perka Bapeten No: 04 Tahun 2011, tentang Sistem Seifgard.
2. Diktat Pelatihan SPPBN 2012 "Inspeksi Seifgard" Pusdiklat Batan.
3. Agus Sunarya "Petunjuk Teknis implementasi SPPBN di Fasilitas" Diktat Pelatihan SPPBN 2009 Pusdiklat Batan.
4. Umi Nur Zubaidah D., B.Sc. "Petunjuk Teknis SPPBN" Diktat Pelatihan SPPBN 2007 Pusdiklat Batan.
5. Ir. Suharyanta, M.Eng. "Safeguards dan Perkembangannya" Diktat Pelatihan SPPBN 2007 Pusdiklat Batan.
6. Diktat Kuliah " National Training Course on Safeguards and Additional Protokol" IAEA/Bapeten 2003.